

Cotação:

1-4	5-12	13-17	18-20	T

Algumas fórmulas:Variação relativa percentual: $\frac{x_f - x_i}{x_i} \times 100\%$ Módulo de um vector: $A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$ Movimento uniforme: $v = v_0$; $x = x_0 + v_0 t$ Movimento uniformemente variado: $v = v_0 + at$; $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$ $\sin \theta = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{hipotenusa}}$; $\cos \theta = \frac{\text{cateto adjacente}}{\text{hipotenusa}}$; $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}}$ Força gravítica: $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ Força de atrito: $F_{ae \max} = \mu_e mg$; $F_{ac} = \mu_c mg$ Centro de massa: $\vec{r}_{CM} = \sum_{i=1}^N \frac{m_i \vec{r}_i}{m_i} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots}{m_1 + m_2 + \dots}$ Massa volúmica: $\rho = \frac{m}{V}$ Pressão: $p = \frac{F}{A}$ Pressão a uma profundidade h : $p = p_0 + \rho gh$ Prensa hidráulica: $A_2/A_1 = F_2/F_1$ Eq. da continuidade: $A_1 v_1 = A_2 v_2$ Eq. de Bernoulli: $p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$ **Algumas constantes e factores de conversão:** $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$; $\rho_{H_2O} = 1 \text{ g cm}^{-3} = 10^3 \text{ kg m}^{-3}$; pressão atmosférica = $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$.

- [0.5] Converta 126 km h^{-1} em metros por segundo (m s^{-1}).
- [0.75] Considere a seguinte expressão, onde F é uma força, m é uma massa, v_1 e v_2 são velocidades e t_1 e t_2 são tempos.

$$F = m \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

Verifique se a expressão é dimensionalmente correcta.

- [1] Escreva os seguintes números em notação científica:

$$0,034 =$$

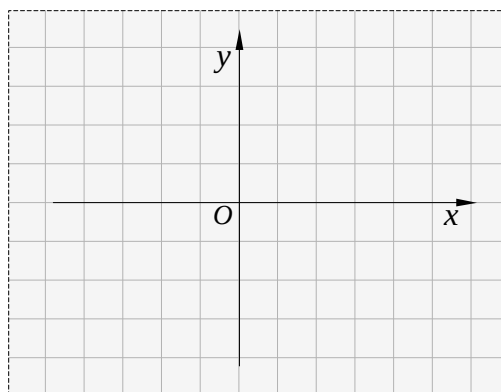
$$-0,000203 \times 10^{-9} =$$

$$19 \times 10^{-2} =$$

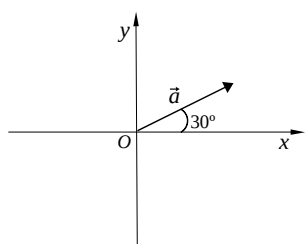
$$454,5 \times 10^6 =$$

- [0.5] Determine a ordem de grandeza de 0,017.

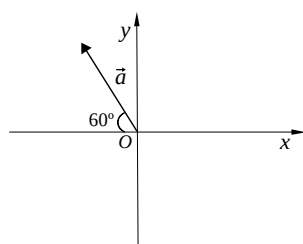
5. [1] Quantas ordens de grandeza tem o número 0,04 a menos que 0,52?
6. [1] Contrariando a tendência de aumento dos preços, um produto viu o seu preço reduzido de 1.42 € para 1.38 €. Determine a variação relativa percentual do preço do produto?
7. [1] Uma grandeza aumentou $\frac{3}{5}$ do valor inicial. Quanto foi a sua variação relativa percentual?
8. [1] Uma pessoa vai em média à casa de banho 5 vezes por dia. Faça uma estimativa da ordem de grandeza do número total de vezes que essa pessoa terá ido durante 30 anos.
9. [0,5] Considere os vectores $\mathbf{A} = (2; 3)$ e $\mathbf{B} = (-5; 7)$. Determine as componentes do vector soma $\mathbf{S} = \mathbf{A} + \mathbf{B}$ e do vector diferença $\mathbf{D} = \mathbf{A} - \mathbf{B}$.
10. [0.75] Represente os vectores $\mathbf{L} = (2, 4)$, $\mathbf{K} = (4, -2)$ e $\mathbf{M} = (-5, -3)$ na seguinte figura



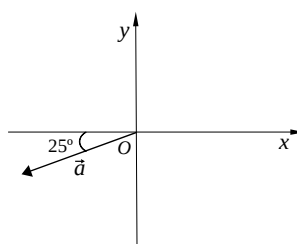
11. [2] Sabendo que o módulo do vector $\vec{a}$ representado na figura é igual a 5.00, escreva o valor das componentes a_x e a_y para cada um dos casos.



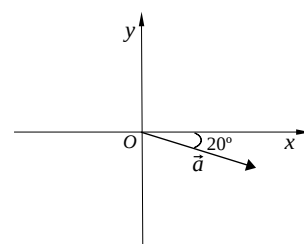
(a)



(b)



(c)



(d)

$$\begin{cases} a_x = \\ a_y = \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_x = \\ a_y = \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_x = \\ a_y = \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_x = \\ a_y = \end{cases}$$

12. [0.5] A aceleração de uma partícula em função do tempo é dada por $a = 5t^2 + 0.4t + 0.2$ (SI). Determine a aceleração para $t = 2$ s.

13. [1] Um carro está a viajar com uma velocidade de módulo 120 km h^{-1} em movimento rectilíneo. De repente avista um obstáculo na estrada e para evitar a colisão pressiona o pedal do travão, isso faz com que o carro que viajava com velocidade constante comece a reduzir a sua velocidade a uma taxa constante de -3 m s^{-2} .
- (a) Quanto tempo demora o carro a parar?
- (b) Que distância percorre o carro até parar depois de ter começado a travar?
14. [1.5] Um corpo adquire uma aceleração de módulo 2.5 m s^{-2} quando sujeito às forças $\vec{F}_1 = (1.50\vec{e}_x + 1.30\vec{e}_y) \text{ N}$ e $\vec{F}_2 = (-3.00\vec{e}_x - 2.50\vec{e}_y) \text{ N}$.
- (a) Qual é a direcção da aceleração?
- (b) Qual é a massa do corpo?
15. [0.5] Calcule o valor da força gravítica entre dois corpos de massas $m_1 = 1.5 \text{ kg}$ e $m_2 = 450 \text{ g}$ que se encontram a uma distância de $d = 50 \times 10^{-6} \text{ m}$.
16. [1] Um corpo de 2.0 kg de massa está em repouso sobre uma superfície horizontal. O coeficiente de atrito estático entre o corpo e a superfície é 0.3 e o coeficiente de atrito cinético 0.2 .
- (a) Determine o módulo da força mínima que provoca o início do movimento do corpo.
- (b) Determine o módulo da força mínima que mantém o corpo em movimento, uma vez iniciado este.
17. [1.5] Duas esferas pequenas, que se consideram pontos materiais, uma com 1 kg e outra com 3 kg , estão ligadas uma à outra por uma vareta com 1 m de comprimento. Determine a posição do centro de massa do sistema, se a vareta tiver:
- (a) massa desprezável;
- (b) 0.4 kg , for homogénea e tiver secção constante.

18. [1.5] Num cano de área de secção transversal 4.0 cm^2 água move-se com uma velocidade de 5.0 m s^{-1} . A água desce gradualmente 7 m à medida que o cano aumenta a sua área para 8.0 cm^2 .
- (a) Qual é a velocidade da água no nível mais baixo?
- (b) Se a pressão ao nível mais elevado for $2 \times 10^5\text{ Pa}$, qual será a pressão ao nível mais baixo?
19. [1] Determine a resultante das forças (devido à pressão) a que está sujeito um submarino, cuja superfície exterior total é 50 m^2 , que se encontre na fossa das Marianas, no Pacífico (o ponto mais profundo dos oceanos, cuja profundidade é cerca de 10 km). Admita que a massa volúmica da água do mar se mantém constante e de valor 1.08 g cm^{-3} .
20. [1.5] Numa artéria formou-se uma placa arteriosclerótica, que reduz a área transversal a $1/5$ do valor normal. Sabendo que a velocidade e pressão arterial médias do sangue nessa artéria são 0.12 m s^{-1} e 100 mmHg , determine a variação relativa da pressão arterial média causada pela placa. (Massa volúmica do sangue: $1.056 \times 10^3\text{ kg m}^{-3}$; $760\text{ mmHg} \approx 10^5\text{ Pa}$.)